

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2002-292225

(43)Date of publication of application : 08.10.2002

(51)Int.Cl.
 B01D 39/20
 B01D 39/14
 B01D 46/00
 B01D 53/86
 B01J 33/00
 B01J 35/04
 F01N 3/28

(21)Application number : 2001-102356 (71)Applicant : NGK INSULATORS LTD

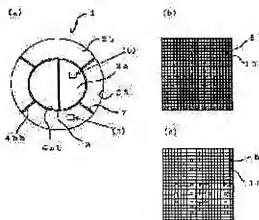
(22)Date of filing : 30.03.2001 (72)Inventor : HIJIKATA TOSHIHIKO

(54) HONEYCOMB STRUCTURE AND ITS ASSEMBLY

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a honeycomb structure which is excellent in durability to thermal stress breakage while suppressing lowering of reaction percentage, purification efficiency, regeneration efficiency or the like at the time of using.

SOLUTION: The honeycomb structure 1 is constituted by integrating a plurality of honeycomb segments 2a, 2b of honeycomb structure which is divided by a partition wall 10 and has a large number of through holes 6 penetrating in an axial direction. The honeycomb structure 1 is characterized by that average wall thickness of at least one among honeycomb segments 2a constituting no outermost peripheral surface 23 of the honeycomb structure 1 is larger than average wall thickness of at least one among honeycomb segments 2b constituting the outermost peripheral surface 23. A honeycomb structure assembly is constituted by compressively holding the honeycomb structures 1 in a metallic container by arranging a compressive elastic material B at the outermost peripheral surface 23 of the honeycomb structure 1 in a



compressive state.

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-292225

(P2002-292225A)

(43) 公開日 平成14年10月8日 (2002.10.8)

(51) Int. Cl. ⁷	識別記号	F I	7-コード [*] (参考)
B 0 1 D	39/20	B 0 1 D	39/20
			D 3 G 0 9 1
			A 4 D 0 1 9
	39/14	39/14	B 4 D 0 4 8
	46/00	46/00	3 0 2 4 D 0 6 8
	53/58	53/58	G 4 G 0 6 9
	Z A B	B 0 1 J	33/00
審査請求 未請求 請求項の範囲 15 O L (全 10 頁) 最終頁に続く			

(21) 出願番号 特願2001-102356 (P2001-102356)

(22) 出願日 平成13年3月30日 (2001.3.30)

(71) 出願人 000004064

日本碍子株式会社

愛知県名古屋市中区須田町2番56号

(72) 発明者

土方 俊彦

愛知県名古屋市中区須田町2番56号 日

本碍子株式会社内

(74) 代理人 100083616

非理工 渡邊 一平

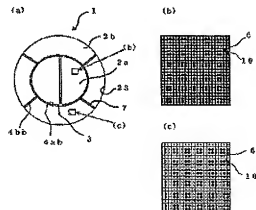
最終頁に続く

(64) 【発明の名称】 ハニカム構造体及びそのアセンブリ

(57) 【要約】

【課題】 使用時における反応率、浄化効率、再生効率等の低下を抑えつつ、熱応力破壊に対する耐久性に優れたハニカム構造体を提供する。

【解決手段】 隔壁10により仕切られた軸方向に流通する多数の流通孔6を有するハニカム構造体からなる複数のハニカムセグメント2a及び2bが一体化されてなるハニカム構造体1である。ハニカム構造体1の最外面23を構成するハニカムセグメント2aの少なくとも1つにおける平均壁厚が最外面23を構成するハニカムセグメント2bの少なくとも1つにおける平均壁厚より厚いことを特徴とするハニカム構造体1である。ハニカム構造体1を、ハニカム構造体1の最外面23に圧縮弾性材料8を圧縮状態で配することにより金属容器内に圧縮保持してなるハニカム構造体アセンブリである。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造からなる複数のハニカムセグメントが一体化されてなるハニカム構造体であって、前記ハニカム構造体の最外面面を構成しない前記ハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚が前記最外面面を構成するハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚より厚いことを特徴とするハニカム構造体。

【請求項 2】 前記最外面面を構成するハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚、前記最外面面を構成しないハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚に對する比率が 0.2 ～ 0.9 であることを特徴とする請求項 1 に記載のハニカム構造体。

【請求項 3】 前記最外面面を構成しない少なくとも 1 つのハニカムセグメントの断面積が、前記ハニカム構造体の断面積の 9% ～ 81% であることを特徴とする請求項 1 又は 2 に記載のハニカム構造体。

【請求項 4】 ハニカム構造体が自動車排ガス浄化用として用いられることを特徴とする請求項 1 乃至 3 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 5】 ハニカム構造体がディーゼル微粒子捕集用フィルターとして用いられることを特徴とする請求項 1 乃至 4 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 6】 ハニカムセグメントが互いに隣接する面の間の一部又は全部に圧縮弾性材料 A を配してなることを特徴とする請求項 1 乃至 5 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 7】 前記圧縮弾性材料 A がセラミック微細膜マツトであることを特徴とする請求項 6 に記載のハニカム構造体。

【請求項 8】 前記セラミック微細膜マツトがアルミナまたはムライト組成を主成分とする非結晶性マツトであることを特徴とする請求項 7 に記載のハニカム構造体。

【請求項 9】 ハニカムセグメントの主成分が、炭化珪素、窒化珪素、コージェライト、アルミナ、ムライト、ジルコニア、窒化ジルコニウム、アルミニウムチタネー、チタニア及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれる少なくとも 1 種のセラミックス、 $Fe-Cr$ 系金属、ニッケル系金属又は金属 Si と SiC とからなることを特徴とする請求項 1 乃至 8 のいずれか 1 項に記載のハニカム構造体。

【請求項 10】 隔壁により仕切られた軸方向に貫通する多数の流通孔を有するハニカム構造からなる複数のハニカムセグメントが一体化されてなるハニカム構造体であって、前記ハニカム構造体の最外面面を構成しない前記ハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚が前記最外面面を構成するハニカムセグメントの少なくとも 1 つにおける平均壁厚より厚い請求項 1 乃至 9 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体を、前記ハニカム構

(2)

特開 2010-2-292225

2

造体の最外面面に圧縮弾性材料 B を圧縮状態で配することにより金属容器内に圧縮保持してなるハニカム構造体アッセンブリ。

【請求項 11】 前記圧縮弾性材料がセラミック微細膜マツトであることを特徴とする請求項 10 に記載のハニカム構造体アッセンブリ。

【請求項 12】 前記セラミック微細膜マツトがバニキュライトを含む加群珪酸マツト又は前記非結晶性マツトであることを特徴とする請求項 11 に記載のハニカム構造体アッセンブリ。

【請求項 13】 ハニカム構造体アッセンブリが、押込み、巻き締め、グラブシエル、スウェーピングでキャニグされていることを特徴とする請求項 10 乃至 12 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体アッセンブリ。

【請求項 14】 ハニカムセグメントに触媒を保持させた後、金属容器に収納してなる請求項 10 乃至 13 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体アッセンブリ。

【請求項 15】 ハニカムセグメントを金属容器に収納した後に、該ハニカムセグメントに触媒を保持させてなる請求項 10 乃至 13 の何れか 1 項に記載のハニカム構造体アッセンブリ。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、内臓燃焼、ボイラー、化学反応機器および燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用組体または排ガス中の微粒子捕集用フィルター等に用いられるハニカム構造体及びそのアッセンブリに関し、特に使用時の熱応力による破壊に對する耐久性に優れたハニカム構造体及びそのアッセンブリに関する。

【0002】

【従来の技術】 内臓燃焼、ボイラー、化学反応機器および燃料電池用改質器等の触媒作用を利用する触媒用組体、または排ガス中の微粒子、特にディーゼル微粒子の捕集用フィルター等にハニカム構造体を用いられている。

【0003】 この様な目的で使用されるハニカム構造体は、排気ガスの急激な温度変化や場所的な急激な温度変化によってハニカム構造体内の温度分布が不均一となり、構造体にクラックを生ずる等の問題があった。特にディーゼルエンジンの排気中の微粒子状物質を捕集するフィルターとして用いられる場合には、濡ったカーボン微粒子を燃焼させて除去し再生することが必要であり、この際に局所的な高温化が避けられないため、大きな熱応力が発生し、クラックが発生し易かった。

【0004】 このため、ハニカム構造体を複数に分割したセグメントを接合材により接合する方法が提案された。たとえば、米国特許第 4335783 号公報には、多数のハニカム体を不連続な接合材で接合するハニカム構造体の製造方法が提示されている。また、特公第 61-12460 号公報には、セラミック材料よりなるハニ

(3)

特開2002-292225

3

カム構造のマトリックスセグメントを押し出し成形し、焼成後その外周部を加工して平滑にした後、その接合部に焼成後の鋳物組成がマトリックスセグメントと実質的に同じで、かつ熱膨張率の差が80℃において、1%以下となるセラミック接合材を塗布し、焼成する耐熱耐酸化性同組成熱処理が施されている。また、1986年のSAB論文800008には、コージュライトのハニカムセグメントを同じくコージュライトセグメントで接合したセラミックハニカム構造体が開示されている。さらに特開平8-28246号公報には、ハニカムセラミック部材を少なくとも三次元的に交錯する無縁繊維、無縁バインダー、有縁バインダー及び無縁粒子からなる弾性質シール材で被覆したセラミックハニカム構造体が開示されている。

【0005】 しかしながら、排ガス材料の更なる強化やエンジンの高性能化等のため、エンジン燃焼条件の改善、耐燃浄化性能の向上を追いとして、排ガス温度が年々上昇してきており、ハニカム担体に要求される耐熱耐酸化性も厳しくなっている。従って、上述のようなハニカム構造体であっても、使用時における流入ガス温度の急激な変化、局所的な反応熱、燃焼熱等がより大きくなり、充分に熱応力を緩和できず、ハニカム構造体にクラックを生じ、稀薄な場合ハニカム構造体がぼろり、振動より構造体が徐々に破壊するなどの可能性が考えられる。

【0006】 このような問題を解消する手段としては、ハニカム構造体の熱容量を大きくすることで温度変化を小さくし、反応速度、燃焼速度を遅らせ、最大温度を下げることで、ハニカム構造体に作用する熱応力を緩和する方法があるが、このような方法では、ハニカム構造体の反応率、浄化効率、再生効率低下する欠点があった。また、特開昭54-110189号公報において、ハニカム担体の横断面中心方向へ壁厚を漸次的に薄くした構造が提案されており、さらに、特開昭54-150406号公報又は特開昭55-147154号公報において、ハニカム構造体の外周側部分のセル隔壁を内部のセル隔壁よりも厚くした構造が提案されている。しかし、このようなハニカム構造体は外部からの機械的応力に対する強度は強くなるが、内部のセル隔壁が薄いため、使用時における発生熱応力は大きく、充分な耐久性があるとは言えない。

【0007】 本発明はこのような従来の事情に鑑みてなされたものであり、その目的とするところは、使用時における反応率、浄化効率、再生効率等の低下を抑えつつ、熱応力低減に対する耐久性に優れたハニカム構造体を提供することにある。

【0008】 本発明は上記課題を解決すべく研究を重ねた結果、中心部の温度上昇を抑制し

4

つつ外周部を高強度に保つことにより、反応率等の効率低下を抑制しつつ熱応力に対する耐久性を改良できるところを見出したことに基づき、さらにハニカム構造体を少なくとも外側のセグメントと内側のセグメントに分割し、外側セグメントの平均壁厚を内側セグメントの平均壁厚より薄くすることにより上記課題を解決できることを見出したことに基づくものである。

【0009】 即ち、第1の発明は、隔壁により仕切られた横方向に延在する多数の流路孔を有するハニカム構造体からなる複数のハニカムセグメントが一体化されてなるハニカム構造体であって、前記ハニカム構造体の最外面を構成しない前記ハニカムセグメントの少なくとも1つにおける平均壁厚が前記最外面を構成するハニカムセグメントの少なくとも1つにおける平均壁厚より厚いことを特徴とするハニカム構造体を提供するものである。

【0010】 第1の発明において、前記最外面を構成するハニカムセグメントの少なくとも1つにおける平均壁厚の、前記最外面を構成しないハニカムセグメントの少なくとも1つにおける平均壁厚に対する比率が0.2～0.9であることが好ましく、最外面を構成しないハニカムセグメントの少なくとも1つの側面がハニカム構造体の側面積の9%～81%であることが好ましい。また、ハニカム構造体が自動車排ガス浄化用として用いられることが好ましく、ディーゼル粒子捕集用フィルターとして用いられることが好ましい。さらに、ハニカムセグメントが互いに隣接する面の間の一部又は全部に圧縮弾性材料A、好ましくはセラミック繊維質マト、さらに好ましくはアルミナまたはムライト組成を主成分とする非膨張性マトを配することが好ましい。さらに、ハニカムセグメントの主成分が、炭化珪素、窒化珪素、コージュライト、アルミナ、ムライト、ジルコニア、堇青石、ジルコニウム、アルミニウムチタネート、チタニア及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれた少なくとも1種のセラミックス、Fe-Cr-A1系金属、ニッケル系金属又は金属S1とS1Cとからなるものであることが好ましい。

【0011】 第2の発明は、上記ハニカム構造体を、該ハニカム構造体の最外面に圧縮弾性材料Bを圧縮状態で配することにより金属容器内に圧縮保持してなるハニカム構造体アセンブリを提供するものである。

【0012】 第2の発明において、前記圧縮弾性材料Bがセラミック繊維質マトであることが好ましく、バニキュライトを含む加熱膨張性マト又はアルミナまたはムライト組成を主成分とする非膨張性マトであることがさらに好ましい。又、ハニカム構造体アセンブリが、押込み、巻き締め、クラムシェル、スウェージングでキャキングされていることが好ましい。更に、ハニカムセグメントに熱膨張を抑制させた後、金属容器に収納してなるハニカム構造体アセンブリであることが好

(4)

特開2002-292225

5

6

ましく、また、ハニカムセグメントを金属容器に収納した後に、該ハニカムセグメントに触導を維持させてなるハニカム構造体アセンブリであることも好ましい。

【0013】

【発明の実施形態】 以下、図面に従って、本発明のハニカム構造体及びハニカム構造体アセンブリの内容を詳細に説明するが、本発明は以下の実施形態に限定されるものではない。尚、以下において断面とは、特に断りのない限り透過孔方向に対する垂直の断面を意味する。

【0014】 図1(a)は本発明に係るハニカム構造体の一実施形態を示すハニカム構造体の断面一様図である。本発明のハニカム構造体1は図1(b)、(c)に示されるような隔壁10により仕切られた縦方向に貫通する多数の透過孔6を有するハニカムセグメント2a及び2bが一体化されることにより構成される。

【0015】 本発明の重要な特徴は、図1(b)、(c)に示されるように、最外面23を構成しないハニカムセグメント2aの平均壁厚(図1(b)参照)が、最外面を構成するハニカムセグメント2bの平均壁厚(図1(c)参照)よりも厚いことである。本発明において平均壁厚とは、ハニカムセグメントの外側壁を意味し、隔壁8の平均の厚さを意味する。このような構成にしたことにより、本発明のハニカム構造体は、壁厚の厚い中心部の反応速度を低く抑えられるので、構造体内最大速度は低くなり、壁厚の薄い外側構造体の速度は高くなる結果、十分な反応率、浄化効率、再生効率を保持しながら、構造体全体の温度分布を小さくできる。従って、本発明のハニカム構造体は反応率、浄化効率、再生効率等の効率を高く保ちつつ熱応力増大に対する改良された耐久性を示すものとなる。

【0016】 本発明において、「ハニカム構造体の最外面を構成しないハニカムセグメント」(以後内側セグメントと称す)とは、例えば図1(a)において、ハニカム構造体1の最外面23を構成しない2つハニカムセグメント2aを意味し、「ハニカム構造体の最外面を構成するハニカムセグメント」(以後外側セグメントと称す)とは、ハニカム構造体1の最外面23を構成する4つハニカムセグメント2bを意味する。従って、内側セグメントの少なくとも1つとは、例えば図1において2つの内側セグメント2aのうちの1つ又は2つを意味し、外側セグメントの少なくとも1つとは、4つの外側セグメント2bのうちの1つ、2つ、3つ又は4つを意味する。例えば図1に示される本発明は、4つ外側セグメント2bのうち少なくとも1つのセグメントにおける隔壁10の平均厚さが2つの内側セグメント2aのうち少なくとも1つのセグメントにおける隔壁10の平均厚さより薄い構成となっている。本発明において、2つの内側セグメント2aの平均壁厚が4つの外側セグメント2bの平均壁厚よりも厚いことが好ましい。

10

20

30

40

50

【0017】 図2は本発明の別の実施形態を示したものであるが、この場合には中心部4個の断面四角形状のハニカムセグメント2cが内側セグメントとなり、各々8個のハニカムセグメント2f、2e及び4個のハニカムセグメント2dの合計20個が外側セグメントとなる。従って、内側セグメント2cの少なくとも1つのセグメントにおける平均壁厚が、外側セグメント2f、2d及び2eのうち少なくとも1つのセグメントにおける平均壁厚より厚い構成となっている。

【0018】 平均壁厚の厚いハニカムセグメント2cは、ハニカム構造体1の中心部に近い方が好ましく、例えば図2において、ハニカム構造体1の断面上の中心に接する4つの内側セグメント2cの平均壁厚が合計20個の外側セグメント2f、2d及び2eの何れか1つ、さらに好ましくは外側セグメント全体の平均壁厚よりも厚いことが好ましい。

【0019】 壁厚の薄い外側セグメントにおける平均壁厚の、隔壁の厚い内側セグメントの平均壁厚に対する比率は、好ましくは0.2〜0.9であり、さらに好ましくは0.3〜0.9であり、最も好ましくは0.5〜0.8である。この比率が小さすぎると実質的に製造が困難となり、1に近すぎると本発明の効果が得られない。

【0020】 隔壁の厚い内側セグメントの断面積は、ハニカム構造体全体の断面積の好ましくは9%以上、更に好ましくは16%以上、更により好ましくは25%以上である。本発明において断面積とは、図1、図2に示されるような、透過孔に対する垂直断面における透過孔部分を含む面積を意味する。この断面積が小さすぎると壁厚を厚くする効果が充分ではなくなる。さらに、壁厚の厚い内側セグメントの断面積がハニカム構造体全体の体積の81%以下であることが好ましく、更に好ましくは84%以下、更により好ましくは84%以下である。この断面積が大きすぎると反応効率等が低下し好ましくない。

【0021】 図1及び図2において、内側、外側セグメントともに同じセル密度(単位断面積当りの透過孔の数)であるが、本発明において、内側、外側セグメントのセル密度は異なっても良く、壁厚の厚い内側セグメントのセル密度は隔壁の薄い外側セグメントのセル密度と同じ又は小さいことが好ましい。本発明において、内側及び外側セグメントのセル密度は0.9〜310セル/cm²(0.9〜2000セル/平方インチ)が好ましい。セル密度が0.9セル/cm²未満になると、幾何学的表面積が不足し、310セル/cm²を超えると、圧力損失が小さくなりすぎる。また、ハニカムセグメント2の透過孔6の断面形状(セル形状)は、製作上の観点から、三角形、四角形および六角形のうちのいずれかであることが好ましい。

【0022】 本発明におけるハニカム構造体1はハニ

(5)

特開2002-292225

7

カムセグメント2が一体化されたものであるが、例えば接合材7を用いてハニカムセグメント2が互いに隣接する面4を接合することができる。また、圧縮弾性材料Aをハニカムセグメントの互いに隣接する面に配することも好ましい。さらに、図1に示されるように、圧縮弾性材料A3、好ましくはセラミック繊維製マットを内側セグメント2aと外側セグメント2bが互いに隣接する面4a,bに配することが好ましく、更に、図2に示されるように、外側セグメント2と同士が互いに隣接する面4e,eに圧縮弾性材料A3を配することも好ましい。この様に圧縮弾性材料Aを全面に配することにより、応力均等化され、ハニカム構造体の耐久性がさらに向上する。

【0023】 本発明において、圧縮弾性材料Aは耐熱性及びクッション性を備えることが好ましい。耐熱性及びクッション性を有する圧縮弾性材料Aとしては、パーミキュライトを實質上含まない非影態性材料、又は少量のパーミキュライトを含む軟影態性材料であり、アルミナ、高アルミナ、ムライト、炭化硅素、窒化硅素、ジルコニア、チタニアからなる群より選ばれた少なくとも1種あるいはそれらの複合物からなるセラミック繊維を主成分とすることが好ましく、この中でもパーミキュライトを實質上含まずアルミナ又はムライトを主成分とする非影態性材料がより好ましい。さらに、これらの繊維製マットであることが好ましく、セラミック繊維製マットがアルミナ又はムライト組成を主成分とする非影態性材料であることがさらに好ましい。これらのセラミック製マットは、被処理流体の漏れを防止する観点からシール性を有することがさらに好ましい。圧縮弾性材料Aの好適な具体例は、3M社製/1100HTや三菱化学社製/マフテック等である。

【0024】 本発明において、ハニカムセグメント2は陰陽、耐熱性等の観点から、主成分が、炭化硅素、窒化硅素、コージュライト、アルミナ、ムライト、ジルコニア、炭化硅素、ジルコニア、アルミニウムチタネート、チタニア及びこれらの組み合わせよりなる群から選ばれた少なくとも1種のセラミック系、Fe-Cr-Al系金属、ニッケル系金属又は金属S1とS2とからなることが好ましい。本発明において、主成分とは成分の80質量%以上を占め、主成分となるものを意味する。接合材7も上記ハニカムセグメントに好適な材料の中から選ぶことができる。

【0025】 圧縮弾性材料Aを配する際には、製作上の観点から、ハニカムセグメント2の断面は、少なくとも一辺が30mm以上であることが好ましく、さらに好ましくは50mm以上、最も好ましくは70mm以上である。

【0026】 図3は図1に示すハニカム構造体を金属容器11に保持したハニカム構造体アセンブリ8の断面模式図である。図3に示す本発明のハニカム構造体

8

アセンブリ8は、ハニカム構造体1の最外端面23に圧縮弾性材料Bを圧縮状態で配することによりハニカム構造体1を金属容器11に圧縮保持してなるものである。

【0027】 本発明において圧縮弾性材料Bとしては、前述の圧縮弾性材料Aと同様に耐熱性及びクッション性を有することが好ましく、さらにシール性を有することが好ましく、非影態性材料であっても影態性材料であっても良い。好ましい圧縮弾性材料Bはアルミナ、高アルミナ、ムライト、炭化硅素、窒化硅素、ジルコニア、チタニアからなる群より選ばれた少なくとも1種あるいはそれらの複合物を主成分とするセラミック繊維等であるが、これらの繊維製マットであることがさらに好ましい。具体的には前述の3M社製/1100HTや三菱化学社製/マフテック等を用いることが出来るが、影態性材料である3M社製/インタラムマット等を用いることもできる。

【0028】 本発明において、ハニカム構造体1を圧縮弾性材料Bとともに圧縮状態で金属容器11内に入れる方法は、図4に示すガイド7を用いた挿込み方法、図5に示す金属板11cを巻き付けて引っ張ることによって圧縮を付与し、金属板11cの合わせ部を溶接して固定する巻き締め方法、あるいは図6に示す2分割された金属容器11a, 11bで負荷を与えながら挟み込み、2つの金属容器11a, 11bの合わせ面(つば)18a, 18bの傾斜を溶接することによって一体化させるグラブシール方法が好適である。また、この他に、図7に示すような、金属塑性加工技術を応用した、金属容器11を外部からクランプ(加圧型)12を介して圧縮圧力を加えて金属容器11の外径寸法を絞る方法(スクエージング方法)も好適である。更に、図8に示すように、塑性加工を応用した方法で金属容器11を回転させながら加工器具18を用いて最外端面を塑性加工により絞り込む方法、いわゆる回転縮径方法によることで金属容器の外径を絞り、面圧を付与する方法も可能である。

【0029】 本発明のハニカム構造体又はハニカム構造体アセンブリを融媒相として、内漏漏、ボイラー、化学反応機器、燃料電池用改質器等に用いる場合、ハニカムセグメントに融媒相を有する金属を保持させるようにする。融媒相を有する代表的なものとしてはP1、Pd、Rh等が挙げられ、これらのうちの少なくとも1種をハニカムセグメントに保持させることが好ましい。

【0030】 一方、本発明のハニカム構造体又はハニカム構造体アセンブリを、ディーゼルエンジン用バッテリー用フィルター(DPF)のような、排気ガス中に含まれる粒子状物質を捕集除去するためのフィルターを用いるとする場合、ハニカム構造体の捕集層を交互に封じ隔壁をフィルターとする構造を有するものが好ましい。

(6)

特開2002-292225

10

【0031】このような、ハニカムセグメントから構成されるハニカム構造体の一面より粒子状物質を含んだ排気ガスを造ると、排気ガスは当該一面側の連通孔が封じられていない連通孔よりハニカム構造体の内部に流入し、連通孔を有する多孔質の隔壁を通過し、他端面側の封じられていない孔より排出される。この隔壁を通過する際に粒子状物質が隔壁に捕集される。端面を封じるための材料は上記ハニカムセグメント2に好適な材料の中から選ぶことができる。

【0032】なお、捕集された粒子状物質が隔壁上に堆積してくると、圧縮が急激に上昇し、エンジンに負荷がかかり、燃費、フライハビリティが低下するので、定期的にヒーター等の加熱手段により、粒子状物質を燃焼除去し、フィルター機能を再生させるようにする。この燃焼再生時、燃焼を促進させるため、ハニカム構造体に前記のような触媒層を有する金属を保持させてよい。

【0033】本発明において、ハニカム構造体アセンブリに触媒を保持させる方法としては、触媒担持前に金属容器11内にセルハニカム構造体1を保持し、ハニカム構造体アセンブリ8としてから、ハニカム構造体1に触媒を保持させる方法が可能である。この方法によれば、触媒担持工程に、ハニカム構造体1が欠けた、破損したりする可能性を回避することが出来る。また、ハニカムセグメント2に触媒成分を保持した後、ハニカム構造体1とし、これを金属容器11内に収納保持してなることが、本発明のハニカム構造体又はハニカム構造体アセンブリを触媒コンバータとして用いる場合に好ましい。

【0034】

【実施例】以下、本発明を実施例に基いて更に詳細に説明するが、本発明はこれらの実施例に限定されるものではない。尚、以下の実施例及び比較例で作製したハニカム構造体はセルを交互に目封じし、隔壁をフィルターとして利用するディーゼル微粒子捕集用フィルターである。

【0035】（実施例1）原料として、炭化珪素粉末を使用し、これにメチルセルローズ及びヒドロキシプロギキルメチルセルローズ、界面活性剤及び水を添加し、可塑性の坯土を作製した。この坯土を押出成形し、マイクログリッド熱処理を乾燥した。次いで、端面を交互に円筒状になるようにハニカム構造体と円筒状の目封じ材で目封じし、次に、N₂雰囲気中で加熱焼成した後、Ar雰囲気中で焼成して、外径がφ14.4mm、内径がφ7.3mmの1/4断面形状×長さ15.2mmの外側セグメント2b、及び外径がφ7.2mmの1/2の断面形状×長さ15.2mmの内側セグメント2aを得た。これらのハニカムセグメントをコイダルシリカとアルミナフィバーを水で混合した混合液により接着、乾燥することにより、直径14.4mm×長さ15.2mmの円柱状ハニカム構造体1が組み立てられた。内側セグメント2

aは壁厚が0.43mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.76J/cm²・°Cであり、外側セグメント2bは壁厚が0.38mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.68J/cm²・°Cであって、内外セグメントの熱容量比が0.89、隔壁厚比が0.88のハニカム構造体1を得た。さらに、そのハニカム構造体1の外周にセラミック溶融製非膨張マット5を巻き付け、SUS409の金属容器11にターバー治具により押込んでセグメント間、ハニカム構造体1と金属容器11間を圧縮固定してハニカム構造体アセンブリ8を得た。

【0036】（実施例2）実施例1と同様の操作を行い、内側セグメント2aの壁厚が0.53mm、セル密度が16セル/cm²、単位熱容量が0.67J/cm²・°Cであり、外側セグメント2bの壁厚が0.38mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.68J/cm²・°Cであって、内外セグメントの熱容量比が約1、隔壁厚比が0.72のハニカム構造体1を得た。さらに、そのハニカム構造体1の外周にセラミック溶融製非膨張マット5を巻き付け、SUS409の金属容器11にターバー治具により押込んでセグメント間、ハニカム構造体1と金属容器11間を圧縮固定してハニカム構造体アセンブリ8を得た。

【0037】（実施例3）実施例1と同様の操作を行い、内側セグメント2aの壁厚が0.64mm、セル密度が16セル/cm²、単位熱容量が0.78J/cm²・°Cであり、外側セグメント2bの壁厚が0.31mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.56J/cm²・°Cであって、内外セグメントの熱容量比が0.72、隔壁厚比が0.48のハニカム構造体1を得た。さらに、そのハニカム構造体1の外周にセラミック溶融製非膨張マット5を巻き付け、SUS409の金属容器11にターバー治具により押込んでセグメント間、ハニカム構造体1と金属容器11間を圧縮固定してハニカム構造体アセンブリ8を得た。

【0038】（比較例1）実施例1と同様の操作を行い、内側及び外側の全セグメントの壁厚が0.38mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.68J/cm²・°Cであって、内外セグメントの熱容量比、隔壁厚比が各々1のハニカム構造体1を得た。さらに、そのハニカム構造体1の外周にセラミック溶融製非膨張マット5を巻き付け、SUS409の金属容器11にターバー治具により押込んでセグメント間、ハニカム構造体1と金属容器11間を圧縮固定してハニカム構造体アセンブリ8を得た。

【0039】（比較例2）実施例1と同様の操作を行い、内側及び外側の全セグメントの壁厚が0.43mm、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.76J/cm²・°Cであって、内外セグメントの熱容量比、隔壁厚比が各々1のハニカム構造体1を得た。さらに、そ

(7)

特開2002-292225

11

のハニカム構造体1の外周にセラミック繊維製断熱マ
ットを巻き付け、SUS409の金属容器11にテーパ
ー治具により押込んでセグメント間、ハニカム構造体1
と金属容器11の間を圧縮固定してハニカム構造体アッ
センブリ8を得た。

【0040】（比較例3）実施例1と同様の操作を行
い、内側セグメント2aの壁厚が0.38mm、セル密
度が47セル/cm²、単位熱容量が0.81J/cm²・
°Cであり、外側セグメント2bの壁厚が0.38mm
、セル密度が31セル/cm²、単位熱容量が0.6
8J/cm²・°Cである、内外セグメントの熱容量比
が0.84、隔壁厚比が1のハニカム構造体1を得た。
さらに、そのハニカム構造体1の外周にセラミック繊維
製断熱マット5を巻き付け、SUS409の金属容器
11にテーパー治具により押込んでセグメント間、ハ
ニカム構造体1と金属容器11間を圧縮固定してハニカ
ム構造体アッセンブリ8を得た。

【0041】（燃焼再生試験）このようにして得た実
施例1〜3及び比較例1〜3のハニカム構造体フィルタ
ー（ハニカム構造体アッセンブリ）に、ディーゼルエン
ジンから排出される微粒子（以降スートと称する）を各々
30g標準し、入口ガス温700°C、酸素濃度10%、本

12

体積ガス流量0.7Nm³/min、の焼成ガスによりフ
ィルターに堆積したスートを燃焼、ハニカム構造体内
5箇所の温度を測定した。燃焼試験後、ハニカム構造
フィルターの重量を測定し、スートの再生効率を求めた。
さらに、燃焼再生による構造体の損傷を目標と実体断熱
係により観察、破壊の有無を確認した。

【0042】実施例1〜3及び比較例1〜3において
作成されたフィルターの特性を表1にまとめ、試験結果
を図9に示す。比較例1のハニカム構造体内最高温度は
1050°Cまで上昇し、ハニカム構造体は破壊した。ま
た、壁厚を厚くした比較例2は再生時のハニカム構造
体内最高温度が850°Cまで低下、ハニカム構造体にもク
ラックなどの損傷は認められなかったが、担体外周部の
温度が上昇せず、スート再生効率が71%と徐々に低い
結果であった。また比較例3は内側セグメントの熱容
量を高くしたにもかかわらずハニカム構造体内最高温度
が1000°Cと高く、ハニカム構造体は破壊した。これに
対し、本発明による実施例1〜3は、最大温度が780
°C〜880°Cと低く抑えられ、スート再生効率も90%
〜92%と高かった。

【0043】

【表1】

	比較例1	比較例2	比較例3	実施例1	実施例2	実施例3
セル構造						
内側セグメント	0.38/31	0.42/31	0.38/47	0.42/31	0.53/16	0.64/16
外側セグメント	0.38/31	0.42/31	0.38/31	0.38/31	0.38/31	0.31/31
熱容量比(外側/内側)	1	1	0.84	0.89	1	0.72
壁厚比(外側/内側)	1	1	1	0.89	0.72	0.48

注)セル構造=壁厚mm/セル/cm²

【0044】

【発明の効果】以上説明してきたように本発明による
ハニカム構造体及びそのアッセンブリは、内側構造体の
隔壁を外側構造体の隔壁より厚くすることで、構造体内
に発生する最大温度が低く抑えられ、なおかつ、外側
構造体の隔壁を内側構造体の隔壁より薄くしたため、外周
部の温度が上昇した結果、スート再生効率が高く、従っ
て、高い耐久性及び高い効率を示した。

【図面の簡単な説明】

【図1】（a）は本発明の一実施形態を示すハニカム
構造体の断面一様図であり、（b）、（c）は（a）
における各々内側セグメント及び外側セグメントの拡大
図である。

【図2】本発明の別の実施形態を示すハニカム構造
体の断面一様図である。

【図3】本発明の一実施形態を示すハニカム構造体ア
ッセンブリの断面一様図である。

【図4】金属容器内へのハニカム構造体の挿入方法
の一例を示す一部切り欠き説明図である。

【図5】金属容器内へのハニカム構造体を収納するた

めの焼き締め方法の一例を示す斜視図である。

【図6】金属容器内へのハニカム構造体を収納するた
めのグラムシェル方法の一例を示す斜視図である。

【図7】金属容器内へのハニカム構造体を収納するた
めのスウェーピング方法の一例を示す流漏孔方向に対する
平行断面図である。

【図8】金属容器内へのハニカム構造体を収納するた
めのスウェーピング方法の一例を示す流漏孔方向に対する
平行断面図である。

【図9】燃焼再生試験の結果を示すグラフである。

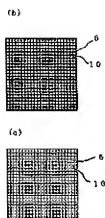
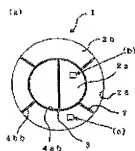
【符号の説明】

1…ハニカム構造体、2…ハニカムセグメント、3…圧
縮弾性材料A、4…ハニカムセグメントが互いに隣接す
る面、5…圧縮弾性材料B、6…流漏孔、7…接合材、
8…ハニカム構造体アッセンブリ、9…隔壁、11…
金属容器、11a、11b…分割金属容器、11c…金
属板、12…タップ（加圧型）、16a、16b…2つ
の金属容器の合わせ面（つば）、17…ガイド、18…
加工治具、23…ハニカム構造体の意外端面。

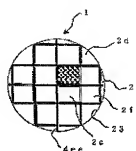
(8)

特開2002-292225

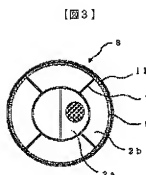
【図1】



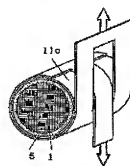
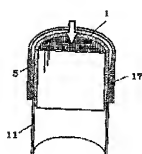
【図2】



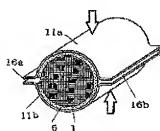
【図3】



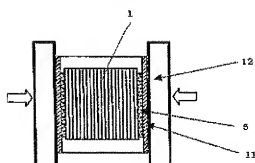
【図4】



【図6】



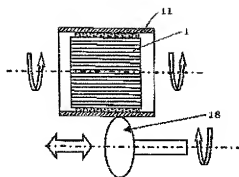
【図7】



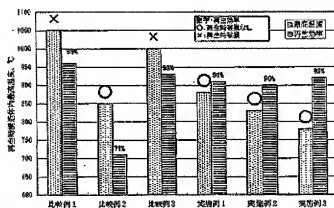
(9)

特開2002-292225

【図8】



【図9】



フロントページの続き

(51)Int. Cl.	識別記号	F i	キーワード(参考)
B 0 1 J 33/00		B 0 1 J 35/04	3 0 1 F
35/04	3 0 1		3 0 1 J
		F 0 1 N 3/28	3 0 1 P
F 0 1 N 3/28	3 0 1	B 0 1 D 53/36	Z A B C

(10)

特開2002-292225

Fターム(参考) 3G291 AB01 AB13 BA1G BA39 GA01
 GA06 OB01Z GB17X HA27
 HA29
 4D519 AA01 BA02 BA05 BB01 BC07
 CA01 CB01 CB04
 4D04R BB02 BB18 CC04 CC41
 4D958 JA32 JB03 JB06 KA01 KA08
 KA23 KA25 KC68 MA44 SA08
 TA06
 4D969 AA01 AA08 CA03 DA05 EA19
 EA25 EB15X EB15Y EE07
 FA03